

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-037702

(43)Date of publication of application : 11.04.1981

(51)Int.Cl.

H01Q 15/02
// H01Q 3/46
H01Q 13/00

(21)Application number : 54-113912

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.09.1979

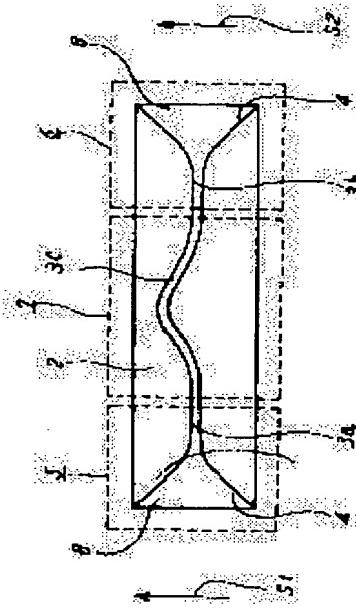
(72)Inventor : SATO SHINICHI
KATAKI TAKASHI
HIRUKOI TAKASHI

(54) ELECTRIC WAVE LENS ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a good electric wave lens element over a wide range of frequency and in an easy way, by forming the phase shifter which connects the reception antenna and the radiation antenna with the slot line or the slot line having a partial malformation.

CONSTITUTION: The both ends of the slot line 3c of the phase shifter 7 are connected to the slot lines 3a and 3b which form the part of the reception antenna 5 and the radiation antenna 6. In case when the electric wave S1 having the linear polarized wave arrives, the horn 4 forming the antenna 5 receives the incident electric wave. And this received wave goes into the line 3a and then into the slot line 3c of the shifter 7. The line 3c can be cut into such a length as to cause a desired change of position, and thus the wave delay effect can be changed. Thus the electric wave coming out of the line 3c has a certain delay of phase. The electric wave coming out of the shifter 7 goes into the line 3b to be radiated into the space through the horn 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑪ 日本国特許庁 (JP)
 ⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
 昭56—37702

⑤Int. Cl.³
 H 01 Q 15/02
 // H 01 Q 3/46
 13/00

識別記号 厅内整理番号
 7190—5 J
 8024—5 J
 6707—5 J

⑬公開 昭和56年(1981)4月11日
 発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 4 頁)

④電波レンズ素子

②特 願 昭54—113912
 ②出 願 昭54(1979)9月5日

⑦發明者 佐藤真一
 鎌倉市上町屋325番地三菱電機
 株式会社鎌倉製作所内
 ⑦發明者 片木孝至
 鎌倉市上町屋325番地三菱電機

株式会社鎌倉製作所内
 蛭子井貴
 鎌倉市上町屋325番地三菱電機
 株式会社鎌倉製作所内

⑦出願人 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内2丁目2
 番3号
 ⑦代理人 弁理士 葛野信一 外1名

明細書

1. 発明の名称

電波レンズ素子

2. 特許請求の範囲

① 電波を受波する受波アンテナと、受波した電波を放射する放射アンテナと、上記受波アンテナと放射アンテナを結ぶ移相器とが金属箔と誘電体とからなる基板で構成された電波レンズ素子において、上記移相器をスロット線路で構成したことを特徴とする電波レンズ素子。

② しわを付けたコルゲートスロット線路で移相器を構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電波レンズ素子。

③ スロット線路内に基板の誘電体とは異なつた誘電体を部分的に被覆して移相器を構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電波レンズ素子。

④ スロット線路内に部分的に穴を設けて移相器を構成したことを特徴とする特許請求の範

図第1項記載の電波レンズ素子。

3. 発明の詳細な説明

この発明は電波を受波し、受波した電波に適当な位相変化を与え、位相変化を受けた電波を空間に放射する電波レンズ素子に関するものである。

まず、從来のこの種電波レンズ素子を簡単に説明する。第1図(a)は從来の電波レンズ素子の表面図。第1図(b)は上記電波レンズ素子の裏面図。第1図(c)は第1図(b)のA-A'でみた断面図である。(1)はマイクロストリップ線路、(2)は地導体、(3a)、(3b)はスロット線路、(4)はホーンである。即ち上記ホーン(4)、スロット線路(3a)およびマイクロストリップ線路(1)の一部から構成された受波アンテナ、即ち上記受波アンテナと同じ構造であり、上記ホーン(4)、スロット線路(3b)およびマイクロストリップ線路(1)の一部からなる放射アンテナである。即ち上記受波アンテナ(4)と放射アンテナ(4)を結び、マイクロストリップ線路(1)の長さに応じた移相を生ずる移相

(1)

(2)

器である。上記マイクロストリップ線路①、導体④は誘電体③の裏面、表面での金属箔である。

この電波レンズ素子は以上のように構成されているために、第1図(a)に示すような直線偏波を持つ電波B1が入射した場合、受波アンテナ側を構成するホーン④はその入射電波を受波し、この受波された電波はスロット線路⑤に入り、マイクロストリップ線路⑥に結合し、上記マイクロストリップ線路⑥に移つた電波は移相器⑦に入り、上記移相器⑦でのマイクロストリップ線路⑧の長さに応じた位相遅れを受け、放射アンテナ⑨に入る。上記放射アンテナ⑨に入つた電波はスロット線路⑩に移り、ホーン⑪を通して空間に放射される。この放射される電波B2は直線偏波である。第1図(a)には放射される直線偏波の向きが受波アンテナ④に入射する直線偏波の向きと同じ場合を示している。

第1図に示すような従来の電波レンズ素子で

(3)

は、スロット線路⑤、⑩とマイクロストリップ線路⑧の結合部分⑪が必要であり、この結合部分⑪におけるスロット線路⑤、⑩とマイクロストリップ線路⑧それぞれの終端位置はある周波数に対して決められる。したがつて、広い周波数範囲にわたつて上記スロット線路とマイクロストリップ線路の結合を良好に行なうこととは困難であるという欠点があつた。また、第1図のような電波レンズ素子を複数個空間に配置し、複数個の電波レンズ素子が電波を受波し、放射する電波レンズアンテナでは第1図(a)の移相器⑦での位相変化が異なる複数個の電波レンズ素子が必要となる。位相変化が異なる電波レンズ素子は移相器⑦でのマイクロストリップ線路⑧の長さを異ならせばよいが、位相変化量の大きい電波レンズ素子が必要な場合には上記移相器⑦でのマイクロストリップ線路⑥を長くする必要がある。この場合、移相器⑦内で出来るだけ直線でマイクロストリップ線路⑥を所望の長さで配置する必要があり、かつ、線路間

(4)

の結合がないようにある程度の間隔で配置する必要がある。このような配置を行なうと移相器⑦の占める面積を大きくせざるを得ないという欠点が生ずる。さらに、第1図のような電波レンズ素子を2枚用いて角度90°で交差させて円偏波をも受波し、放射させるようにした場合には構成の上で困難になる欠点が生ずる。以下図を用いてこの欠点を説明する。

第2図(a)は第1図に示すような電波レンズ素子を2枚用いて角度90°で交差させた場合の電波レンズ素子を示している。②～⑪、⑬は第1図のものと同じである。第2図(b)では煩雑さをなくするためにマイクロストリップ線路を省略している。第2図(b)のような電波レンズ素子では円偏波の電波を受波し、放射することが可能である。第2図(b)のような電波レンズ素子は、たとえば、第2図(b)に示すようにスリット⑭を切つた2枚の電波レンズ素子を交差させれば構成できる。この場合、第2図(b)に示すようにスリット⑭がマイクロストリップ線路⑮を切ると

(5)

となり、スルーホールメフキなどの手段を用いてマイクロストリップ線路⑮をつなぐ必要が生ずる。このことは製作上の大きさ欠点である。

この発明はこれらの欠点を除去するために、従来行なつてたマイクロストリップ線路で移相器を構成するかわりに、受波アンテナおよび放射アンテナの一部であるスロット線路を連結させ、スロット線路で、あるいはスロット線路の一部を変形させて移相器を構成したもので、以下図について詳細に説明する。

第3図はこの発明の一実施例の表面図である。②～⑪は第1図のものと同じである。移相器⑦におけるスロット線路⑤の両端は受波アンテナ④、放射アンテナ⑨の一部であるスロット線路⑩、(11)につながれている。第1図の場合とは異をつて、この電波レンズ素子の裏面にはマイクロストリップ線路はなく、裏面は誘電体③のままである。この電波レンズ素子においては、第3図に示すような直線偏波を持つ電波B1が入射した場合、受波アンテナ④を構成するホ

(6)

ーン④はその入射電波を受波し、この受波された電波はスロット線路(3a)に入り、統いて移相器⑤におけるスロット線路(3c)に入る。上記スロット線路(3c)は所望の位相変化を生ずる長さにしてあり、その長さにより遅波効果を変えることができ。スロット線路(3c)を出た後の電波はある位相遅れを持つてくる。移相器⑤を出た電波はスロット線路(3d)に入り、ホーン④を通して空間に放射される。この実施例では第1図におけるようなスロット線路とマイクロストリップ線路の結合部分⑨ではなく、したがつて、その結合部分⑨があるために受波アンテナ④と移相器⑤の交換が広い周波数範囲にわたつて良好に行なうことは困難であつた従来の欠点がなくなる。また、第2図におけるように2枚の電波レンズ素子を角度90°で交差させる場合、第2図(b)のようなスリット⑧を切つても従来の電波レンズ素子のようにマイクロストリップ線路が途中で切れるということもなく、したがつて、2枚の電波レンズ素子を交差させる場合に従来のような困難さはない。

(7)

子を角度90°で交差させる場合、第2図(b)のようなスリット⑧を切つても従来の電波レンズ素子のようにマイクロストリップ線路が途中で切れるということもなく、したがつて、2枚の電波レンズ素子を交差させる場合に従来のような困難さはない。

また、第5図はこの発明のもう一つの実施例の表面図を示している。⑩～⑪は第1図のものと同じである。⑫は移相器⑤に入つてきただ電波を適当に遅波する、したがつて、位相変化を与える遅波媒体である。第5図のような電波レンズ素子も第4図の電波レンズ素子と同じ機能を持ち、第1図のような従来の電波レンズ素子の持つ欠点はない。さらに、第2図のように2枚の電波レンズ素子を90°で交差させることも困難ではない。遅波媒体⑫は誘電体⑬とは異なつた誘電率を持つていればよく、場合によつては遅波媒体⑫の部分を穴にする、すなわち、誘電体⑬に穴を開けても同様を効果を持つ。

なお、以上は誘電体基板の一つの面上に受波

する困難さはない。

また、第4図はこの発明の他の実施例の表面図である。⑭～⑯は第1図のものと同じである。⑭はスロット線路にしわを付け、遅波線路としているコルゲートスロット線路である。第3図の場合と同様、裏面は誘電体⑬のままである。この構造の電波レンズ素子においては、第4図に示すような直線偏波を持つ電波⑮が入射した場合、受波アンテナ④を構成するホーン④はその入射電波を受波し、この受波された電波はスロット線路(3a)に入り、統いてコルゲートスロット線路⑭に入る。上記コルゲートスロット線路⑭内ではしわの付け方により遅波効果を変えることができ。コルゲートスロット線路⑭を出た後の電波はある位相遅れを持つてくる。移相器⑤を出た電波はスロット線路(3d)に入り、ホーン④を通して空間に放射される。この実施例でも第1図におけるようなスロット線路とマイクロストリップ線路の結合部分⑨ではなく、また、第2図におけるように2枚の電波レンズ素

(8)

アンテナ、放射アンテナおよび移相器のパターンを作つた場合について説明したが、この発明はこれに限らず、誘電体基板の両面に同じパターンを作つても同様の効果が得られる。また、パターンを中にはさむ形、いわゆるサンドイッチ構造の電波レンズ素子を構成してもよい。

以上のように、この発明によれば、受波アンテナと放射アンテナを結ぶ移相器をスロット線路あるいは一部変形したスロット線路で構成することにより、広い周波数範囲にわたつて良好な、かつ、円偏波の電波をも受波して放射するような電波レンズ素子を製作の困難さがなく構成できる利点があり、電波レンズアンテナの電波レンズ素子として利用することによりその価値は著しく大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は従来の電波レンズ素子の表面図、第1図(b)は従来の電波レンズ素子の裏面図、第1図(c)は第1図(b)の△△'でみた断面図、第2図

(10)

第1図(a)

